

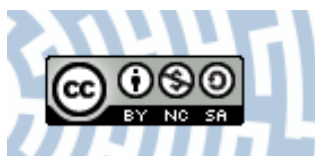


**You have downloaded a document from  
RE-BUS  
repository of the University of Silesia in Katowice**

**Title:** Zbiornik Przeczyce

**Author:** Robert Machowski, Mariusz Rzętała

**Citation style:** Machowski Robert, Rzętała Mariusz. (2020). Zbiornik Przeczyce. W: R. Kaczmarek (red. nauk.), "Encyklopedia Województwa Śląskiego T. 7" [projekt WWW]. Katowice : Instytut Badań Regionalnych Biblioteki Śląskiej.



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Na tych samych warunkach - Licencja ta pozwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz tak długo jak utwory zależne będą również obejmowane tą samą licencją.



UNIWERSYTET ŚLĄSKI  
W KATOWICACH



Biblioteka  
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego

# Zbiornik Przeczyce

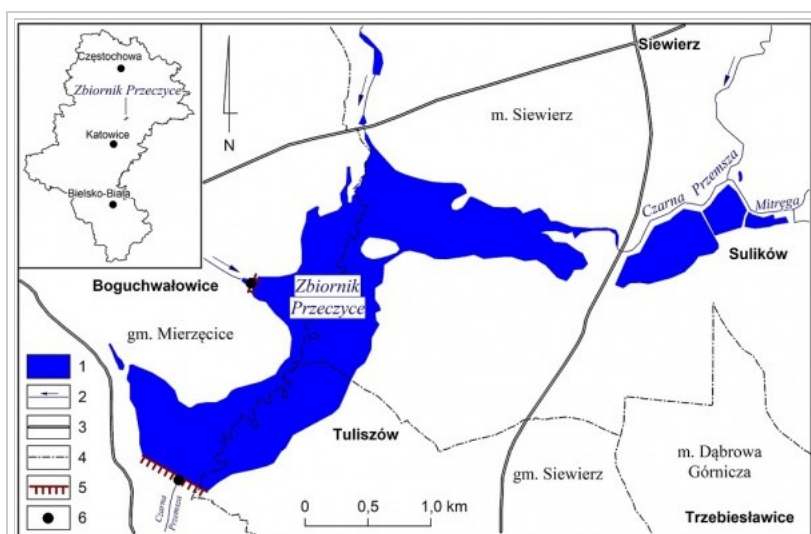
Z IBR wiki

Autorzy: Dr Robert Machowski, Prof UŚ dr hab. Mariusz Rzętała

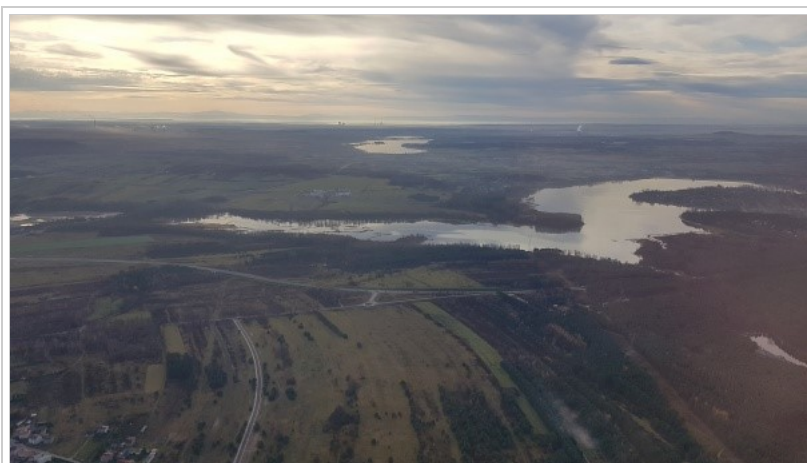
Zbiornik Przeczyce zlokalizowany jest w północnej części makroregionu Wyżyny Śląskiej, na którą składa się pięć mezoregionów fizycznogeograficznych: Chełm, Garb Tarnogórski, Pagóry Jaworznickie, Płaskowyż Rybnicki, Wyżyna Katowicka. Zbiornik Przeczyce znajduje się w środkowej części Garbu Tarnogórskiego – najbardziej na północ położonego makroregionu Wyżyny Śląskiej. Tereny te stanowią także północne obrzeżenie konurbacji katowickiej. Położenie zapory czołowej wyznaczają współrzędne geograficzne 50°26'09,45" N i 19°10'41,55" E na południu zbiornika, natomiast najdalej na północ wysuniętą część akwenu wyznaczają współrzędne geograficzne: 50°27'37,36" N i 19°11'57,48" E.

Uwzględniając położenie hydrograficzne, zbiornik Przeczyce położony jest w zlewni Czarnej Przemszy stanowiącej jeden ze źródłowych cieków Przemszy, którą tworzy po połączeniu z Białą Przemszą<sup>[1]</sup>. Akwen jest jednym z większych obiektów limnicznych Górnośląskiego Pojezierza Antropogenicznego<sup>[2]</sup>.

Administracyjnie zbiornik Przeczyce położony jest w środkowej części województwa śląskiego, na obszarze gminy Mierzęcice oraz miasta i gminy Siewierz wchodzących w skład powiatu będzińskiego (rys. 1, fot. 1). Granice administracyjne dzielą zbiornik Przeczyce na trzy części. Zachodni sektor zbiornika położony jest na terenie gminy Mierzęcice, natomiast wschodnia jego część znajduje się w granicach miasta Siewierz. Południowo-wschodni sektor zbiornika, w okolicy miejscowości Tuliszków, leży



Rys. 1. Lokalizacja Zbiornika Przeczyce: 1 – zbiorniki wodne, 2 – ciekі powierzchniowe, 3 – ważniejsze drogi, 4 – granice jednostek administracyjnych, 5 – zapory, 6 – urządzenia zrzutowo-upustowe, pompownie.



Fot. 1. Zbiornik Przeczyce – widok z okolic Siewierza (fot. M. Rzętała).

już na terenach gminy Siewierz. Dokładnie granica pomiędzy tymi jednostkami administracyjnymi przebiega z północy na południe, na zachód od jedynej wyspy na zbiorniku. Następnie w południowym sektorze zbiornika granica przebiega przez jego środkową część, dzieląc zbiornik na dwa w miarę równe powierzchniowo akweny. Ostatecznie granica administracyjna opuszcza zalew przy wschodnim przyczółku zapory czołowej. Natomiast granica pomiędzy miastem a gminą Siewierz znajduje się nieco na północ od Tuliszwowa. Siewierz jest największą miejscowością położoną w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika. W odległości kilku kilometrów na południe znajdują się miasta wchodzące w skład konurbacji katowickiej takie jak Dąbrowa Górnicza i Będzin. Natomiast nad samym zbiornikiem znajdują się mniejsze miejscowości, głównie o charakterze letniskowym. Na południe od zapory głównej znajduje się wieś Przeczyce, od której zbiornik przyjął nazwę. Po wschodniej stronie zbiornika położony jest Tuliszków, a na zachodzie leży wieś Boguchwałowice.

## Spis treści

- 1 Geneza, morfometria i zabudowa hydrotechniczna
- 2 Cechy wód jeziornych
  - 2.1 Obieg wody
  - 2.2 Wahania stanów wody
  - 2.3 Właściwości fizyczne i chemiczne wód
- 3 Procesy brzegowe i osady dennie
- 4 Znaczenie zbiornika
- 5 Bibliografia
- 6 Przypisy
- 7 Źródła on-line
- 8 Zobacz też

## Geneza, morfometria i zabudowa hydrotechniczna

Podstawową przesłanką budowy zaporowego zbiornika w Przeczycach była potrzeba racjonalnego i planowanego gospodarowania niewielkimi zasobami wodnymi w rzece, zwłaszcza w okresie letnich i jesiennych niżówek. Zapewnienie odpowiednio wysokich przepływów wody w rzece było szczególnie ważne ze względu na budowę elektrowni w Łagiszy, która wykorzystywałaby wody Czarnej Przemszy w celach chłodniczych. Wykonane w przeszłości ekspertyzy wykazały, że jedynym rozwiązaniem jest wybudowanie zbiornika wodnego o odpowiednio dużych rozmiarach, który zapewniłby pobór wody z rzeki. We wstępnych założeniach rozważano lokalizację zapory zbiornika w trzech miejscach. Jako pierwsze miejsce posadowienia budowli piętrzącej wybrano 28 km biegu rzeki, w dolnej części miejscowości Przeczyce. Kolejne miejsce lokalizacji zapory przewidywano na 31 km biegu rzeki, w miejscowości Tuliszków. Ostatnie z planowanych miejsc budowy zbiornika położone było około 1,5 km dalej, w górnej części miejscowości Przeczyce. Zarówno pierwsza, jak i druga lokalizacja zostały odrzucone. W pierwszym przypadku o porzuceniu lokalizacji zdecydowało zalanie blisko 200 gospodarstw wiejskich znajdujących się w Przeczycach. Natomiast w drugim przypadku przyszły zbiornik posiadałby niewystarczające parametry. Dlatego też z wymienionych względów zdecydowano się na budowę zapory zbiornika Przeczyce w górnej części miejscowości o takiej samej nazwie. Lokalizacyjne oraz techniczne założenia budowy zbiornika zostały zatwierdzone w 1958 r. Jednak przed przystąpieniem do pierwszych prac budowlanych konieczne były przesiedlenia, bowiem na terenie czaszy przyszłego zbiornika znajdowały się 72 gospodarstwa. Ponadto tereny pod zbiornik w około 50% zajęte były przez łąki z kępami leśnymi, natomiast pozostała część przypadła na grunty rolne. Poza akcją przesiedleńczą konieczne były innego rodzaju zabiegi<sup>[3]</sup>:

- podniesienie niwelety trasy Katowice – Częstochowa w strefie cofkowej zbiornika,
- umocnienie drogi Siewierz – Tarnowskie Góry,

- przebudowa gazociągu wysokoprężnego Żabkowice – Częstochowa,
- zmiana przebiegu linii wysokiego napięcia Łagisza – Janów,
- przeprowadzenie nowych dróg lokalnych oraz linii telekomunikacyjnych.

We wstępnym projekcie organizacji budowy zapory czołowej rozważano trzy koncepcje techniczne:

- refulerowa – pobór urobku odbywa się pogłębiarką, a następnie transportowany jest pod ciśnieniem na miejsce budowy;
- hydromonitorowa – metoda polega na rozmyciu gruntu hydromonitorem, a następnie urobek korytami stalowymi odprowadzany jest do samoczynnie zagłębiającej się pompy piaskowej;
- mieszana, która ostatecznie została wybrana (do budowy zapory zbiornika Przeczyce zastosowano hydromonitory z korytami stalowymi, które ulokowano na pływających pomostach).

Budowa zbiornika Przeczyce została podzielona na dwa zasadnicze etapy. W pierwszym etapie wykonano wszystkie obiekty, które zapewniały piętrzenie do rzędnej gwarantującej zachowanie bezpieczeństwa powodziowego (rezerwa powodziowa ustalona na ok. 3 mln m<sup>3</sup> wody). Natomiast w drugim etapie prac budowlanych przewidywano dokończenie robót z pierwszego etapu oraz wykonanie pozostałych elementów wchodzących w skład zbiornika Przeczyce. Ostateczny termin oddania zbiornika do eksploatacji nie został przekroczony i 17 lipca 1963 r. nastąpiło jego oficjalne otwarcie<sup>[4]</sup>.

Jezioro Przeczyce jest drugim po Kuźnicy Warężyńskiej zbiornikiem pod względem powierzchni w zlewni Czarnej Przemszy. Jego powierzchnia przy normalnym poziomie piętrzenia, który wynosi 289,25 m n.p.m., kształtuje się na poziomie 414,70 ha. W tym stanie w misie zbiornika pojemność osiąga wartość równą 16,55 mln m<sup>3</sup>. Natomiast objętość całkowita przy maksymalnej rzędnej piętrzenia (290,00 m n.p.m.) jest nieco większa, a składa się na nią tzw. pojemność martwa wynosząca 1,25 mln m<sup>3</sup> oraz pojemność wyrównawcza, czyli użytkowa 16,55 mln m<sup>3</sup>. Zbiornik posiada również rezerwę powodziową równą 2,95 mln m<sup>3</sup>. Dlatego też podczas najwyższego piętrzenia w zbiorniku Przeczyce maksymalnie można zgromadzić (zretencjonować) wody o objętości wynoszącej 20,72 mln m<sup>3</sup>. Jednocześnie w takiej sytuacji powierzchnia zalewu dosyć istotnie wrasta osiągając wartość 470,00 ha. Podczas najwyższego poziomu piętrzenia wody w zbiorniku jego maksymalna głębokość wynosi nieco ponad 9 m. Z tych też względów zbiornik zaliczyć należy (na tle pozostałych dużych zbiorników województwa śląskiego), do akwenów średniogłębokich, bowiem jego średnia głębokość przy maksymalnym poziomie piętrzenia wody przekracza 4 m (tab. 1).

Parametry morfometryczne	Wskaźnik
Minimalny poziom piętrzenia	282,60 m n.p.m.
Normalny poziom piętrzenia	289,25 m n.p.m.
Maksymalny poziom piętrzenia	290,00 m n.p.m.
Powierzchnia zbiornika przy maksymalnym poziomie piętrzenia	470,00 ha
Powierzchnia zbiornika przy normalnym poziomie piętrzenia	414,70 ha
Powierzchnia zbiornika przy minimalnym poziomie piętrzenia	95,00 ha
Długość zbiornika	4,70 km
Szerokość maksymalna zbiornika	1,5 km
Szerokość średnia	1,12 km
Wskaźnik wydłużenia	3,75
Długość linii brzegowej	13,8 km
Wypowość	0,6%
Pojemność martwa przy minimalnym poziomie piętrzenia	1,24 hm <sup>3</sup>
Pojemność użytkowa przy maksymalnym poziomie piętrzenia	16,55 hm <sup>3</sup>
Pojemność całkowita przy maksymalnym poziomie piętrzenia	20,74 hm <sup>3</sup>
Rezerwa powodziowa przy maksymalnym poziomie piętrzenia	2,95 hm <sup>3</sup>
Głębokość maksymalna przy maksymalnym poziomie piętrzenia	9,1 m
Głębokość średnia przy maksymalnym poziomie piętrzenia	4,4 m
Wskaźnik odsłonięcia (otwartości) zbiornika	107
Wskaźnik zwartości	0,04
Wskaźnik rozwinięcia objętości	1,45
Wskaźnik kształtu misy zbiornika	0,48

**Tabela 1. Podstawowe dane morfometryczne zbiornika Przeczyce<sup>[5]</sup>.**

Zbiornik Przeczyce należy do typu zbiorników zaporowych, dlatego też największe głębokości występują w jego przyzaporowych częściach, a dno misy zajmuje dno i dolne odcinki zboczy doliny Czarnej Przemszy. Tego typu zbiorniki odznaczają się zdecydowanie mniejszymi spadkami dna w profilu poprzecznym misy<sup>[6]</sup>.

Misa zbiornika Przeczyce jest wypukła o charakterze parabolicznym. Wskazuje na to wielkość wskaźnika głębokościowego, która wynosi 0,48. W oparciu o ten wskaźnik można także wnioskować o ukształtowaniu doliny Czarnej Przemszy na odcinku zajęтым przez opisywany zbiornik. Powierzchnia zbiornika odznacza się niewielkim wydłużeniem. Sam zbiornik podatny jest na wpływy atmosferyczne ze względu na małą średnią głębokość oraz dużą powierzchnię lustra wody.

Zbiornik wodny Przeczyce powstał przez przegrodzenie doliny Czarnej Przemszy w km 53+420 ziemną zaporą czołową, posadowioną w przełomowym odcinku rzeki (fot. 2). Zapora została wykonana metodą namywania z miejscowych piasków średnio i gruboziarnistych. Użyty materiał do budowy zapory miał decydujące znaczenie w ostatecznym kształcie poprzecznym zapory. Maksymalna wysokość zapory wynosi 13,5 m, a szerokość w podstawie 113 m. Natomiast całkowita długość zapory wynosi 806 m. Na koronie, której szerokość wynosi 5 m wybudowano drogę o szerokości 3,8 m ślepo zakończoną przy przelewie powierzchniowym, usytuowaną w lewym przyczółku zapory. Skarpom odwodnej i odpowietrznej nadano



nachylenie wynoszące 1:4<sup>[7]</sup>. Ponadto w celu ochrony zapory przed niszczeniem i przeciekami, skarpę odwodną ubezpieczono płytami żelbetowymi o grubości 20 cm. Ułożony ekran żelbetowy połączony jest z poziomym fartuchem zbudowanym z gliny ułożonym w obrębie czaszy zbiornika, który został uzupełniony ekranem z folii oraz ekranem asfaltowym na stokach<sup>[8]</sup>. Natomiast skarpę odpowietrzną ubezpieczono poprzez obsianie powierzchni trawami (fot. 3). W celu przechwycenia wód infiltrujących przez zaporę wykonano drenaż w postaci kamiennego filtra z odprowadzalnikami w stopie skarpy odpowietrznej. Uzupełnienie drenażu stanowią pionowe dreny żwirowe w dnie rowu opaskowego i studnie wielkośrednicowe z odprowadzalnikami za rowem opaskowym. Obecnie drenaż lewego skrzydła zapory został uzupełniony barierą małośrednicowych drenów pionowych w dnie rowu opaskowego. Zdolność przepustową drenażu obliczono na 21 l/s, natomiast wykonane rowy opaskowe uchodzą do Czarnej Przemszy poniżej zapory. Całkowita kubatura wybudowanej zapory wraz z ekranem i drenażem wynosi 372 464 m<sup>3</sup>, przy czym tylko objętość wykonanych nasypów ziemnych wynosi aż 343 182 m<sup>3</sup><sup>[9]</sup>.

W obrębie zapory czołowej wybudowano liczne urządzenia hydrotechniczne. Trójprzewodowy upust denny, który służy do przepuszczania wody przez zaporę usytuowano prostopadle do osi podłużnej zapory czołowej, w odległości około 100 m od środka zapory w kierunku lewego przyczółka. Upust denny o wymiarach 3,0 x 1,8 x 1,8 m połączony jest z wieżą zamknięć, w której znajdują się zasuwki płaskie o wymiarach 100 x 120 cm, po dwie na każdym przewodzie. W wieży spustu przewidziano miejsce na zainstalowanie turbiny wodnej o mocy 135 kW, której jednak do chwili obecnej nie zamontowano. Ponadto w zaporze wykonano także przelew powierzchniowy, który usytuowany jest w lewym przyczółku zapory. Przelew składa się z wylotu, bystrza i niecki wypadowej, jego szerokość wynosi 32,3 m, natomiast łączna długość wynosi 175,25 m. Przelew ten jest uruchamiany w przypadkach, gdy nadmiar wód nie może być przepuszczany przez upust denny. Działanie przelewu rozpoczyna się z chwilą podnoszenia zwierciadła wody w zbiorniku ponad stan normalnego piętrzenia. Urządzenia spustowe zostały zaprojektowane na przepływy o wielkości 105,0 m<sup>3</sup>/s, z czego na upust denny przypada przepływ równy 64,4 m<sup>3</sup>/s, natomiast na przelew powierzchniowy pozostałe 40,6 m<sup>3</sup>/s.

Z uwagi na niewielkie deniwelacje powierzchni terenu w rejonie Boguchwałowic, dla ochrony terenów



Fot. 2. Zapora czołowa zbiornika Przeczyce (fot. M. Rzętała).



Fot. 3. Odpowietrzna strona zapory czołowej z rowem opaskowym (fot. M. Rzętała).

polderowych o powierzchni 54 ha, wybudowano na tym terenie zaporę boczną. Zapora została posadowiona w obrębie osi doliny, a jej korpus został wykonany z miejscowych piasków średnioziarnistych.

Uszczelnienie zapory wykonano z żelbetonowych płyt po stronie odwodnej, które połączone są z dywanikiem asfaltobetonowym. Natomiast strona odpowietrza została podobnie, jak w przypadku zapory czołowej obsiana trawą. Maksymalna wysokość zapory bocznej wynosi 7 m, jej długość to 311 m, szerokość korony została ustalona na 3 m a jej rzędna wynosi 291,15 m n.p.m. Skarpom nadano nachylenie wynoszące 1:3 oraz 1:2,5. W stopie skarpy odpowietrznej wykonano drenaż w postaci filtra odwrotnego. Wody infiltrujące przez korpus zapory i jej przyczółki oraz dopływające z terenów zawala gromadzone są w zbiorniku wyrównawczym o pojemności całkowitej wynoszącej 3630 m<sup>3</sup>. Dla odprowadzania tych wód wybudowano pompownię typu komorowego działająca półautomatycznie. Praca przepompowni oparta jest o 2 pompy o wydajności 560 m<sup>3</sup>/h każda. Pompy pracują w dwumiesięcznym cyklu, po czym następuje zmiana<sup>[10]</sup>.

Poza wymienionymi i opisanymi zabudowaniami i urządzeniami hydrotechnicznymi na zbiorniku Przeczyce nie znajdują się inne tego typu elementy. Występują natomiast sztuczne umocnienia brzegu chroniące asfaltową drogę w Tuliszowie, jak również kilka trwale osadzonych w podłożu pomostów dla cumowania łodzi i żaglówek<sup>[11]</sup>. W dotychczasowej historii użytkowania zbiornika przeprowadzono kilkakrotnie prace remontowe poszczególnych elementów zabudowy hydrotechnicznej. W podłożu zapory czołowej w latach 1986-1988 wykonano w dnie rowu opaskowego barierę pionowych drenów małośrednicowych. Natomiast w latach 1994-1995 przeprowadzono prace remontowe skarpy odwodnej, a w ramach działań uszczelniono dylatacje i uzupełniono ubytki w betonowych płytach. W tym samym czasie uszczelniono ekran asfaltowy przyzaporowych sektorów czaszy zbiornika w sąsiedztwie lewego przyczółka zapory. Natomiast w latach 1995-1996 wykonano remont skorodowanych elementów wieży upustów w strefie wahań zwierciadła wody w zbiorniku<sup>[12]</sup>. Kolejne poważne prace modernizacyjne wykonano w latach 2014-2017 kiedy to przeprowadzono szereg napraw obejmujących zaporę czołową i zamontowane w niej urządzenia.

## Cechy wód jeziornych

### Obieg wody

Przez dopływ powierzchniowy należy rozumieć ilość wody dopływającą w okresie bilansowym do zbiornika z jego zlewni. Osiami jej odwodnienia dla opisywanego zbiornika poza rzeką Czarną Przemszą stanowiącą główny dopływ, są także mniejsze ciekі o przepływie wynoszącym kilka, kilkanaście a wyjątkowo kilkadziesiąt dm<sup>3</sup>/s. W okresie od 1 listopada 1993 r. do 31 października 2007 r. dobowy dopływ do zbiornika był bardzo zróżnicowany, a w głównej mierze wynikał z aktualnych warunków meteorologicznych panujących na terenie zlewni. Praktycznie każdego roku w rozpatrywanym okresie zwiększone dopływy wody występowały po wiosennych roztopach, jak również w czasie intensywnych letnich opadów deszczu. Maksymalny zaobserwowany dobowy dopływ wody do zbiornika wynosił 5,76 mln m<sup>3</sup> i zanotowany został w czerwcu 2002 r. podczas ulewnych deszczy. Poza tym przypadkiem obserwowane dopływy wody osiągały znacznie mniejsze rozmiary, kilkakrotnie przekraczając 2 mln m<sup>3</sup>, a w 2001 i 2006 r. dopływ oscylował w granicach 3 mln m<sup>3</sup>. Tak duże dobowe dopływy do zbiornika notowane były stosunkowo rzadko. Najczęściej wielkości te były dużo mniejsze, o czym świadczy wartość średnia wyliczona dla opisywanego wielolecia, która wynosiła 0,18 mln m<sup>3</sup>. Występowały także okresy, gdy dopływ wody do zbiornika był bardzo niewielki i nie przekraczał 10000 m<sup>3</sup>/dobę. Tego typu sytuacje charakterystyczne były dla długo utrzymujących się okresów posusznych, które w latach 1993-2007 były notowane kilkakrotnie. Dynamika zmian dopływu wody do zbiornika jest bardzo duża, a amplituda była prawie równa maksymalnej wielkości dopływu, który wynosił 5,76 mln m<sup>3</sup>. Jak już wcześniej zaznaczono dopływ wód do zbiornika wynika przede wszystkim z warunków klimatycznych i aktualnie panującej sytuacji meteorologicznej. Natomiast odpływ ze zbiornika jest warunkowany w głównej mierze aktualnie

prowadzoną gospodarką na zbiorniku, a czynniki naturalne odgrywają dużo mniejsze znaczenie. Przez odpływ powierzchniowy należy rozumieć ilość wody odpływającą w okresie bilansowym ze zbiornika. Na ten element bilansu wodnego zbiornika Przeczyce składa się w normalnych warunkach ilość wody odprowadzana upustem dennym, a tylko w wyjątkowych sytuacjach dochodzi do tego także ilość wody odprowadzana ze zbiornika przelewem powierzchniowym, co ma miejsce w okresach wysokiego piętrzenia wody podczas katastrofalnych wezbrań powodziowych. Ponadto w przypadku zbiornika Przeczyce w okresie od października 1982 r. do sierpnia 1994 r. pobierano wodę, która następnie zasilala zbiornik w Kozłowej Górze. Ze zbiornika Przeczyce do zlewni Brynicy przerzucono we wspomnianym okresie łącznie blisko 150 mln m<sup>3</sup> wody. Średnio w ciągu każdego roku pobierano z opisywanego zbiornika 11,5 mln m<sup>3</sup> wody, a maksymalnie nawet 16,7 mln m<sup>3</sup> w 1989 r. hydrologicznym<sup>[13]</sup>. Jednak jak już wspomniano pobór wody funkcjonował tylko do 1994 r., dlatego też nie znajduje on odzwierciedlenia w wielkościach odpływu wody w opisywanym wieloleciu 1993-2007 (poza krótkim, początkowym okresem do sierpnia 1994 r.). Zwiększone ilości odpływającej ze zbiornika wody wynikają przede wszystkim z planowych działań, które miały na celu zwiększenie możliwości retencyjnych zbiornika tuż przed przewidywanymi wezbrańiami na Czarnej Przemszy, które mogłyby powodować powstanie zjawiska powodzi. Taka sytuacja wystąpiła między innymi w maju 1996 r., gdy zanotowano maksymalny odpływ wody ze zbiornika w ilości 3,68 mln m<sup>3</sup>/dobę. Nieco mniejsze wielkości są charakterystyczne dla lat 1997, 2002 oraz 2006, gdy także występowały warunki sprzyjające powstawaniu wezbrań powodziowych.

Przez ogromną większość czasu odpływ ze zbiornika Przeczyce w rozpatrywanym okresie był zdecydowanie mniejszy i najczęściej nie przekraczał granicy 0,2 mln m<sup>3</sup>/dobę, a średnia dla tego wielolecia wynosiła 0,17 mln m<sup>3</sup>/dobę. Należy pamiętać, że zasoby wodne zbiornika Przeczyce w głównej mierze mają zapewnić nieprzerwaną pracę ujęć wodnych zlokalizowanych na Czarnej Przemszy poniżej zapory. Dlatego też z tych względów w charakteryzowanym okresie występowały przypadki, gdy odpływ ze zbiornika był bardzo niewielki, na poziomie zapewniającym przeżycie organizmom wodnym zasiedlającym rzekę na odcinku poniżej zbiornika Przeczyce (tzw. przepływ biologiczny). Amplituda zmian odpływu w latach 1993-2007 wynosiła blisko 3,68 mln m<sup>3</sup>, co generalnie odpowiada maksymalnej ilości odpływu w tym czasie z misy zbiornika.

Retencja zbiornika to ilość wody zgromadzona w jego misie oceniana na podstawie codziennych odczytów, a ustalana w oparciu o zależności pojemności zbiornika od poziomu piętrzenia wody. W konsekwencji szeregu uwarunkowań przyrodniczych i antropogenicznych charakteryzowała się ona szerokim spektrum zmian w latach hydrologicznych 1993-2008. Maksymalna ilość wody zgromadzona (zretencjonowana) w zbiorniku Przeczyce występowała w lipcu 1997 r. podczas pamiętnej powodzi. W tym czasie w misie zbiornika znajdowało się 19,25 mln m<sup>3</sup> wody, co stanowi wartość mniejszą od maksymalnej możliwej retencji zbiornika o jedynie 1,5 mln m<sup>3</sup>. Bardzo duże ilości wody w opisywanym wieloleciu występowały kilkakrotnie, generalnie nawiązując do wielkości opisanego wcześniej dopływu. Z tych też względów kolejne pod względem wielkości maksima odnośnie wielkości retencji wystąpił w 1996 r. (około 18 mln m<sup>3</sup>), w 2002 r. (nieco ponad 17 mln m<sup>3</sup>) oraz w latach 2002 i 1994 (nieco ponad 16 mln m<sup>3</sup>). Minimalne ilości wody w zbiorniku Przeczyce wystąpiły w 1996 r, gdy w misie zbiornika znajdowało się jedynie 1,98 mln m<sup>3</sup> wody. W pozostałych latach minimalne ilości wody zgromadzone były w nieco większych ilościach. Kolejny pod względem najmniejszych ilości wody był rok 1995, gdy retencja przekroczyła nieznacznie poziom 3 mln m<sup>3</sup> wody oraz lata 1997-2000 i rok 1993, kiedy to w misie zbiornika za każdym razem znajdowało się nieco ponad 4 mln m<sup>3</sup> wody. Średnio w opisywanym zbiorniku znajdowało się 8,84 mln m<sup>3</sup> wody. Największa roczna amplituda retencji wynosząca około 16 mln m<sup>3</sup> wody wystąpiła w 1996 r. hydrologicznym. Porównywalną, jednak nieco mniejszą różnicę stwierdzono w 1997 r. W pozostałych latach z okresu 1993-2007 występujące amplitudy były zdecydowanie niższe. Najmniejsze różnice w rocznej retencji stwierdzono w 2003 r., gdy amplituda wynosiła nieco ponad 4,5 mln m<sup>3</sup>. Natomiast kolejne najniższe różnice odnośnie rocznej retencji za każdym razem przekraczały wartość 6 mln m<sup>3</sup>.



Brak dostatecznej ilości danych nie pozwala na sporządzenie bardziej reprezentatywnych ocen traktujących o poszczególnych składowych bilansu wodnego. W przypadku zbiornika Przeczyce szczególnie odczuwalny jest brak charakterystyk pozwalających na określenie wielkości dopływu oraz odpływu podziemnego, co w nawiązaniu do sygnalizowanych już wcześniej ucieczek wody w podłoże miałoby duże znaczenie w ocenie bilansu wodnego tego akwenu. Dlatego też z tych względów trudno pokusić się o jednoznaczne określenie roli zbiornika Przeczyce w kształtowaniu warunków hydrogeologicznych w najbliższym jego otoczeniu.

## Wahania stanów wody

Wysokość zwierciadła wody w zbiorniku Przeczyce jest uzależniona od wielu czynników, wśród których najważniejszymi są wielkość i charakter zasilania oraz przebieg gospodarowania wodą. O ile zmiany wysokości zwierciadła wody w jeziorach jako obiektach naturalnych wynikają przede wszystkim ze zmian klimatycznych oraz poziomu wód podziemnych, to w przypadku sztucznych zbiorników zaporowych wahania stanów wody są uzależnione od aktualnych założeń gospodarki wodnej.

Poziom piętrzenia wody w zbiorniku na określonej rzędnej bezwzględnej rejestrowany jest jednorazowo każdego dnia przez obsługę sterowni urządzeń spustowych. Normalna eksploatacja obejmuje gospodarkę wodną w obrębie pojemności mieszczącej się między rzędnymi 286,00 i 289,25 m n.p.m., jak również w okresie czuwania i zagrożenia powodziowego. W trakcie normalnej eksploatacji obowiązują następujące zasady<sup>[14]</sup>:

- nie obniża się poziomu wody poniżej minimalnego poziomu piętrzenia, który w tym przypadku wynosi 282,60 m n.p.m.;
- utrzymywania normalnego poziomu piętrzenia (289,25 m n.p.m.) dopóki dopływ nie osiągnie 20,0 m<sup>3</sup>/sek., bowiem w tym momencie rozpoczyna się postępowanie przeciwpowodziowe);
- w skrajnej sytuacji całkowitego wyczerpania pojemności wyrównawczej, należy odprowadzać odpływ równy dopływowi.

Wahania stanów wody w wieloleciu 1993-2007 na zbiorniku Przeczyce były dość zróżnicowane i występowały w granicach od 283,30 m n.p.m. (NNW) w 1996 r. do 289,62 m n.p.m. (WWW) w 1997 r., co daje amplitudę równą 6,32 m. W opisywanym okresie (1993-2007) poziom wody w zbiorniku nie został obniżony poniżej ustalonej wartości granicznej wynoszącej 282,60 m n.p.m., w tym samym czasie nie nastąpiło spiętrzenie wód w zbiorniku powyżej dopuszczalnej wartości 290,00 m n.p.m. Średni poziom piętrzenia wody w zbiorniku Przeczyce w latach 1993-2007 wynosił 286,82 m n.p.m. Pomimo tego zaobserwowane różnice stanów wody wydają się być bardzo duże, tym bardziej, jeżeli uwzględnimy średnią głębokość w zbiorniku. Szczególny pod tym względem był rok 1996, gdy amplituda zmian poziomów piętrzenia wody w zbiorniku była tylko nieznacznie niższa od wartości charakterystycznych dla całego okresu obserwacyjnego (rys. 2)<sup>[16]</sup>. Tak duża dynamika zmian wynika przede wszystkim z działań mających na celu przechwycenie fali powodziowej na Czarnej Przemszy, która wystąpiła 15 maja 1996 r. Poza tego typu wyjątkowymi przypadkami zakres wahań stanów wody jest zdecydowanie mniejszy. Wynika to w głównej mierze z funkcji jakie spełnia opisywany zbiornik. Praca zbiornika Przeczyce ma na celu przede wszystkim zapewnienie takiego przepływu Czarnej Przemszy, który pozwoli na funkcjonowanie ujęć wodnych zlokalizowanych poniżej zapory oraz umożliwi rozwój rekreacji z wykorzystaniem powierzchni wodnej. Dlatego też w ostatnich latach zmiany poziomu piętrzenia wody w zbiorniku zazwyczaj nie przekraczają 2 m. Zmiany rzędnej piętrzenia wody w zbiorniku we wcześniejszym okresie odznaczały się dużą dynamiką<sup>[17]</sup>. Zjawisko to wynikało z pompowania wody w celach związanych z zasilaniem Brynicy dopływającej do zbiornika Kozłowa Góra. Ponadto obserwowany od 1994 r. systematyczny spadek poziomu piętrzenia wody w zbiorniku wynikał z prac remontowych zapory czołowej, które przeprowadzono w latach 1994-1996. Dlatego też konieczne okazało się w tym czasie spuszczenie wody ze zbiornika i utrzymywanie jej na poziomie zapewniającym wykonanie wszelkich potrzebnych prac remontowych. Generalnie w całym badanym okresie (1993-2007) stany wysokie charakterystyczne są zazwyczaj dla okresów letnich, gdy stan wody podnosi się po wiosennych roztopach oraz w czasie nawałnych oraz rozlewnych letnich deszczy. Natomiast stany niskie występują najczęściej w okresie zimy, gdy zostaje w istotny sposób ograniczone

zasilanie ze zlewni zbiornika.

## Właściwości fizyczne i chemiczne wód

Oceny jakości wody zbiornika Przeczyce prowadzone są na podstawie badań wody w rejonie zapory – w ramach monitoringu operacyjnego i diagnostycznego – realizowanych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach. Obejmują one kilkadziesiąt wskaźników ujętych w kilka grup parametrów tj. elementy biologiczne, stan fizyczny, warunki tlenowe i zanieczyszczenia organiczne, zasolenie, zakwaszenie, substancje biogenne, specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne, substancje priorytetowe i inne substancje zanieczyszczające. Wyniki badań realizowanych w 2017 roku wskazują na zły stan wód w ocenie stanu jednolitej części wód powierzchniowych – to konsekwencja ocenionego jako poniżej dobrego tzw. stanu chemicznego wód<sup>[18]</sup>.

Badania jakościowe wody prowadzone w obrębie całego akwenu tj. od strefy cofkowej po część przyzaporową zbiornika z uwzględnieniem jego dopływów i odpływu, były sporadycznie lub okresowo realizowane od początku funkcjonowania zbiornika w ramach różnych programów badawczych. Obejmowały one podstawowe pomiary właściwości fizyko-chemicznych oraz badania składu chemicznego wody.

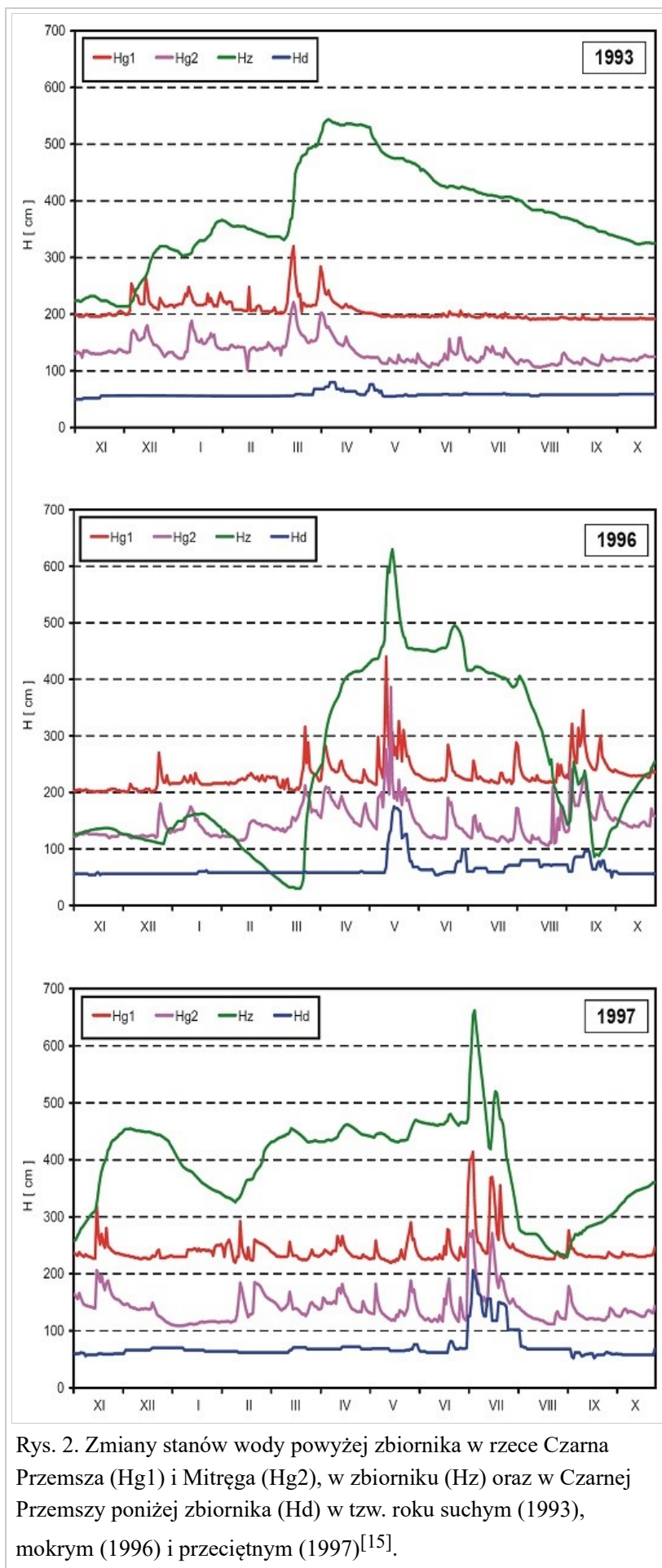
Wody limniczne zbiornika Przeczyce pod względem właściwości fizykochemicznych zostały zaliczone w odniesieniu do klasyfikacji

Szczukariewa<sup>[19]</sup> opartą na zasadzie przewagi jednego lub więcej z trzech głównych kationów ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) i trzech głównych anionów ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,

$\text{HCO}_3^-$ ), gdzie o przynależności do

jednej z klasy decyduje zawartość jonów

w ilości powyżej 25% sumy milivali, jako wody wodorowęglanowo-chlorkowo-wapniowo-magnezowe



Rys. 2. Zmiany stanów wody powyżej zbiornika w rzece Czarna Przemsza (Hg1) i Mitręga (Hg2), w zbiorniku (Hz) oraz w Czarnej Przemszy poniżej zbiornika (Hd) w tzw. roku suchym (1993), mokrym (1996) i przeciętnym (1997)<sup>[15]</sup>.

$(\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg})^{[20]}$ .

Znamienny dla zbiornika Przeczyce jest wysoki stopień eutrofizacji jego wód o czym świadczy znaczny poziom koncentracji fosforanów a zwłaszcza azotu azotanowego. Zbiornik pozostaje pod wpływem antropopresji rolniczej, co objawia się praktycznie każdego roku w postaci intensywnych tzw. zakwitów glonów, będących bezpośrednim skutkiem ponadnormatywnych stężeń substancji biogennych. Rozwój procesów eutrofizacyjnych wpływa także bezpośrednio na bardzo niską przezroczystość wody w zbiorniku. Dotyczy to zwłaszcza okresu letniego, kiedy to na skutek wspomnianych zakwitów glonów widzialność krążka Secchiego spada do zaledwie 89 cm<sup>[21]</sup>.

Dla kształtowania jakości wód w zbiorniku Przeczyce nie bez znaczenia

pozostaje intensywna eksploatacja stawów hodowlanych zlokalizowanych w strefie cofkowej zbiornika Przeczyce, z których wody trafiają do niego za pośrednictwem Przemszy (fot. 4).



Fot. 4. Jeden ze stawów hodowlanych w strefie cofkowej zbiornika Przeczyce (fot. M. Rzętała).

L.p.	Parametr	Wielkość
1	pH	7,96
2	C25	462,1 $\mu\text{S/cm}$
3	TH	284,4 $\text{mg/dm}^3$
4	$\text{Ca}^{2+}$	25,1 $\text{mg/dm}^3$
5	$\text{Mg}^{2+}$	71,9 $\text{mg/dm}^3$
6	$\text{Na}^+$	11,9 $\text{mg/dm}^3$
7	$\text{K}^+$	4,1 $\text{mg/dm}^3$
8	$\text{Cl}^-$	27,2 $\text{mg/dm}^3$
9	$\text{SO}_4^{2-}$	53,0 $\text{mg/dm}^3$
10	$\text{NO}_3^-$	7,5 $\text{mg/dm}^3$
11	$\text{PO}_4^{3-}$	0,075 $\text{mg/dm}^3$
12	$\text{HCO}_3^-$	209,8 $\text{mg/dm}^3$

**Tabela 2. Wybrane właściwości fizykochemiczne wody zbiornika Przeczyce w latach 1998-2007<sup>[22]</sup>.**

Warunki termiczne zbiornika w głównej mierze wynikają z jego stosunkowo niewielkiej głębokości. Wpływa to na częstsze i dłużej utrzymujące się układy homotermiczne. Najwyższe temperatury w przypowierzchniowej warstwie wody mogą osiągać 24-26°C i notowane są zazwyczaj w lipcu. W tym też czasie pojawia się okresowo stratyfikacja termiczna, kiedy to przy dnie temperatura wody obniża się do 18-20°C. Natomiast najniższe wartości temperatury występują na przełomie grudnia i stycznia i w warstwie

przypowierzchniowej mogą osiągać około 1°C.

Dynamika zmian natlenienia wody zbiornika Przeczyce nawiązuje do przebiegu procesów cyrkulacyjnych masy wodnej, które modyfikowane są obecnością zanieczyszczeń utożsamianych z występowaniem procesów eutrofizacyjnych. Zasadniczo w ciągu roku przeważa stan nasycenia normalnego, który w okresach anotermin może ulegać zmianie. Miąższość przesyconej tlenem przypowierzchniowej warstwy wody osiąga 2 m głębokości, gdzie kształtuje się tzw. oksykлина. W strefie przydennej pojawiają się deficyty tlenowe a okresowo pojawiają się jego zupełne braki<sup>[23]</sup>.

## Procesy brzegowe i osady denne

Misa każdego zbiornika wodnego ulega z upływem czasu przeobrażeniom, które wynikają ze zmian brzegów, przyrostu osadów dennych oraz wzrostem roślinności wodnej i bagiennej. W wielu przypadkach duże znaczenie odgrywa także różnorodna działalność człowieka w aspekcie zagospodarowania użytkowego zbiornika. Każdy z wymienionych procesów ma indywidualny charakter wynikający z ukształtowania i zagospodarowania zlewni zbiornika oraz jego najbliższego otoczenia. Dlatego też w zależności od tych uwarunkowań może czasami oddziaływać w zupełnie rozbieżnych kierunkach kształtowania rozwoju morfologicznego misy. Nadbrzeżna roślinność zazwyczaj przeciwdziała podcinaniu brzegów, tworzeniu osuwisk oraz spływów powierzchniowych gleby, chroniąc zbiornik przed lokalnym zamulaniem. Jednak w sytuacji, gdy woda i osady denne w zbiorniku są żyzne, powstaje wówczas zbyt obfita biomasa roślin, co w efekcie prowadzi do przyspieszonego zarastania zbiornika oraz jego organogenicznego wypełniania osadami<sup>[24]</sup>. Wymienione na wstępie procesy przyrodnicze w efekcie prowadzą do tzw. zamulania zbiornika<sup>[25]</sup>. Przejawia się ono przede wszystkim postępującym łagodzeniem profilu poprzecznego brzegów oraz przemieszczaniem materiału pochodzącego z abrazyjnej działalności wód w głąb misy zbiornika, jak również wypływaniem misy poprzez sedimentację materiału niesionego przez uchodzące do zbiornika cieki. Na procesy te składa się również sukcesja roślinności, która po obumarciu użyźnia podłoże, dzięki czemu możliwe jest opanowywanie przez roślinność coraz większych części zbiornika. Największy udział w stopniowym zaniku zbiornika wynikający z jego zalądowania należy przypisać zamulaniu powodowanemu przez materiał dostarczany wraz z wodami płynącymi. W przypadku sztucznych zbiorników wodnych ilość tego materiału jest zdecydowanie większa niż w porównaniu do ilości rumowiska pochodzącego z niszczenia brzegów<sup>[26]</sup>. W przypadku zbiornika Przeczyce dostawa rumowiska wlezonego i toczzonego kształtuje się na poziomie wynoszącym 138 mg/s. Ponadto do zbiornika wraz z wodami Czarnej Przemszy dostarczane są zawiesiny i unosiny w ilości 9,2 g/s. Natomiast wraz z wodami odpływającymi ze zbiornika ładunek ten wynosi 9,6 g/s. Całkowite ładunki zawiesin i unosin wprowadzane do zbiornika Przeczyce z terenu jego zlewni oscylują wokół wartości 1,0 t/rok/km<sup>2</sup>. Zaporowe zbiorniki wodne redukują masę zawiesin allochtonicznych w zróżnicowanym procencie, a dodatkowo występujące w zbiorniku przemiany wpływają na modyfikację tego zjawiska<sup>[27]</sup>. W okresie funkcjonowania zbiornika Przeczyce kubatura zakumulowanych osadów w jego misie szacowana jest na 0,962 mln m<sup>3</sup>, co przekłada się na wypełnienie wynoszące 5,4%. Średnia roczna wielkość zalądowania w przeliczeniu na powierzchnię zbiornika wynosi 0,1 m. Natomiast w przestrzennym rozkładzie osadów dennych w zbiorniku Przeczyce duże znaczenie odgrywa strefa kontaktu wód jeziornych z rzecznymi, gdzie w czasie niskich stanów wody cały obszar pokryty jest przez roślinność<sup>[28]</sup>.

Morfologiczny rozwój misy zbiornika Przeczyce uwarunkowany jest przede wszystkim fluwialnym zamulaniem oraz biogenicznym zarastaniem. Dostawa materiału skalnego ze strefy brzegowej jest marginalna, gdyż brzegi są na zdecydowanej długości płaskie i utrwalone roślinnością (fot. 5). O niewielkim nachyleniu współczesnych brzegów opisywanego zbiornika świadczy także morfologia doliny Czarnej Przemszy sprzed okresu jej zalania. Strefa brzegowa zbiornika Przeczyce pod względem morfologicznym jest mało urozmaicona (tab. 3). Wynika to z faktu, że zarówno przy wysokich, jak również niskich stanach wody w zbiorniku dominują brzegi niskie o powierzchni piaszczystej, bądź też porosłej roślinnością trawiastą. Na tego typu brzegi przypada około 80% całkowitej długości linii brzegowej, która na odcinkach

pozbawionych umocnień jest nieregularna, z licznymi zatoczkami i cyplami. Na tego typu tereny wkracza także roślinność krzewiasta i drzewiasta, dodatkowo umacniając uformowane niewielkie zatoczki. Natomiast na odkrytych powierzchniach piaszczystych, w wyniku oddziaływania fal na brzeg powstają piaszczyste wały brzegowe o wysokości dochodzącej do kilkunastu cm i długości kilku metrów. Formy o podobnej genezie powstają także ze szczątków obumarłej roślinności, która gromadzi się wzdłuż brzegów w postaci długich wałów.

Rodzaj brzegu		WPP	NPP
Wysokie	z klifem czynnym	1	0
	z klifem martwym	0	1
	o dużym nachyleniu powierzchni pozbawionej roślinności	2	3
	o dużym nachyleniu powierzchni utrwalonej przez roślinność	2	1
	antropogeniczne o stałej i trwałej zabudowie	6	6
Niskie	powierzchnie piaszczyste	43	54
	porośnięte roślinnością zielną	35	32
	umocnione roślinnością drzewiastą i krzewiastą	8	0
	antropogeniczne o stałej i trwałej zabudowie	3	3
Razem		100	100



Fot. 5. Zbiornik Przeczyce - widok z prawego przyczółka zapory czołowej (fot. M. Rzętała).

**Tabela 3. Procentowy udział poszczególnych rodzajów brzegu przy wysokich (WPP) oraz niskich (NPP) poziomach piętrzenia wody w zbiorniku Przeczyce<sup>[29]</sup>.**



Abrazyjno-akumulacyjne procesy brzegowe na zbiorniku Przeczyce zachodzą tylko okresowo z większą intensywnością, a mianowicie w czasie wysokiego poziomu piętrzenia wody. W takich przypadkach uaktywnia się zazwyczaj martwy klif. Dotyczy to tylko niewielkiego fragmentu linii brzegowej, która stanowi próg poziomu terasowego południowego zbocza doliny Czarnej Przemszy. Obecnie obszar ten utożsamiany jest z częścią południowego brzegu wschodniej części zbiornika Przeczyce. Zmienny poziom piętrzenia wody w zbiorniku przyczynił się także do powstania na jego brzegach poziomów terasowych, które mają jednak charakter wybitnie efemeryczny i po dość krótkim czasie ulegają zatarciu. Ponadto w strefie brzegowej zbiornika występują takie formy jak: cyple piaszczyste, mierzeje oraz wspomniane już wcześniej wały brzegowe. Jednak ich ilość nie jest zbyt wielka. Wynika to przede wszystkim z tego, że linia brzegowa zbiornika Przeczyce odznacza się tzw. stadium biogenicznego utrwalania. Jest to ostatni etap rozwoju strefy brzegowej zbiornika wodnego<sup>[30]</sup>.

## Znaczenie zbiornika

Zbiornik Przeczyce w istotny sposób przyczynił się do przeobrażeń poszczególnych komponentów środowiska przyrodniczego, nie tylko na terenach, na których powstał, ale także na obszarach znacznie oddalonych. Przeobrażeniom uległy przede wszystkim ukształtowane wcześniej stosunki wodne obszaru wraz z warunkami glebowymi oraz cechy florystyczne i faunistyczne dotychczasowych ekosystemów. Zmienia się także wizerunek krajobrazowy terenu. Zbiornik powstały w Przeczycach okazał się doskonałym uzupełnieniem istniejących walorów przyrodniczych i kulturowych w znaczeniu regionalnym. Przed utworzeniem zbiornika dominowały krajobrazy kulturowe związane z rolnictwem i gospodarką leśną. Całokształt przyrodniczych stosunków na tym terenie oddaje typologia krajobrazów potencjalnych. Identyfikowano je z nizinnym charakterem doliny rzecznej wypełnionej madami porośniętymi łągiem, której zbocza cechowały się występowaniem poziomów terasowych z wydmmi porośniętymi borami sosnowymi oraz wyżynnym krajobrazem typowym dla występujących tam utworów węglanowych z glebami o przewadze rędzin, bądź powierzchni skał krzemianowych z glebami brunatnymi i grądami lub borami mieszanymi<sup>[31]</sup>.

Naturalne i kulturowe krajobrazy przełomowego odcinka doliny rzecznej przez próg środkowotriasowy i jego otoczenie, zyskały na atrakcyjności wynikającej z nagromadzenia wód stojących w latach 60. XX w. Krajobrazy wodne pojawiły się na terenie zajmowanym wcześniej przez dobrej jakości grunty orne, podmokłe łąki oraz niewielkie powierzchnie użytków leśnych<sup>[32]</sup>. Rzeźba zajętego przez zbiornik Przeczyce fragmentu doliny Czarnej Przemszy odznaczała się, w okresie poprzedzającym jego utworzenie, łagodnym spadkiem podłużnym oraz stosunkowo płaskim przekrojem poprzecznym, z zarysowanymi krawędziami poziomów terasowych, a dominującą rolę w jej modelowaniu odgrywały głównie erozyjno-akumulacyjne procesy fluwialne oraz w niewielkim stopniu także procesy stokowe<sup>[33]</sup>.

Przegrodzenie doliny Czarnej Przemszy zaporą spowodowało powstanie lokalnej, nowej bazy erozyjnej, nie tylko dla wspomnianej rzeki głównej, ale także dla pozostałych cieków powierzchniowych uchodzących do opisywanego zbiornika. W konsekwencji doprowadziło to do nagłego zmniejszenia spadku podłużnego rzeki a w związku z tym nastąpiło obniżenie prędkości płynięcia wód, co spowodowało zwiększenie tempa sedymentacji materiału niesionego przez rzekę w misie zbiornika<sup>[34]</sup>.

Powstanie zbiornika wodnego modyfikuje także lokalne warunki klimatyczne. Zasięg oddziaływania zbiornika zależy bezpośrednio od powierzchni wodnej jaką zajmuje. Odmienne warunki parowania i termiki w obrębie powierzchni wodnej utworzonego zbiornika w stosunku do terenów użytkowanych w różnorodny sposób przed powstaniem zbiornika powodują wyraźne zmiany w klimacie lokalnym. Funkcjonowanie zbiornika wodnego w największym stopniu przejawia się w zmianach parowania<sup>[35]</sup>. Zauważalny jest także wpływ zbiorników wodnych na temperaturę powietrza w najbliższym otoczeniu. Podwyższające oddziaływanie powierzchni wodnej na temperaturę powietrza zaznacza się przez cały rok. Ponadto zbiorniki wodne wpływają w łagodzący sposób na ekstremalne temperatury powietrza, co m. in. przekłada się na



opóźnienie pojawiania się jesiennych przymrozków, jak również następuje zmniejszenie liczby dni gorących i mroźnych. Zbiorniki wodne powodują także modyfikację warunków wilgotnościowych powietrza, obniżając na ogół w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika wilgotność względną. Bezsprzecznie zbiorniki wodne wpływają także na ilość i charakter opadów atmosferycznych. Zmianom ulegają także lokalne warunki anemologiczne. Pojawienie się dużych powierzchni wodnych sprzyja wzrostowi prędkości wiania wiatrów, jak również przyczynia się do znacznego zmniejszenia występowania okresów ciszy<sup>[36]</sup>.

Ponadto budowa zbiornika Przeczyce pociągnęła za sobą dość istotne zmiany warunków hydrogeologicznych w sąsiedztwie opisywanego akwenu. Spiętrzenie wód Czarnej Przemszy przyczyniło się do zwiększenia infiltracji w podłoże, czego przejawem były pojawiające się już w trakcie napełniania zbiornika podtopienia terenu występujące na przyległych do zbiornika obszarach. Podtopione zostały m. in. obszary w okolicach miejscowości Boguchwałowice. Natomiast przy prawym przyczółku zapory czołowej nastąpiły wysięki wód gruntowych oraz pojawiły się źródła o dość dużych wydajnościach, których ilość wzrosła po przecięciu tego terenu rowami melioracyjnymi. Ponadto na terenie o powierzchni około 114 ha, położonym poniżej lewego przyczółka zapory czołowej, w gospodarstwach wiejskich zalane zostały piwnice, jak również uległy uszkodzeniu lub całkowitemu zniszczeniu studnie gospodarskie. Na terenie tym pojawiły się źródła, z których woda wypływała pod dość znacznym ciśnieniem<sup>[37]</sup>. Ilość wody infiltrującej w Boguchwałowicach określono na około 120 l/s, natomiast na pozostałym obszarze wielkość ta wynosiła 170 l/s. Dla zmniejszenia szkodliwych skutków zdecydowano się na obniżenie poziomu piętrzenia wody w zbiorniku o 1 m. Pozwolił to na ograniczenie ucieczek wody w podłoże do całkowitej ilości około 160 l/s. Natomiast wykonane w nieco późniejszym czasie pomiary wykazały, że ucieczki wody z czaszy zbiornika wynoszą aż 568 l/s<sup>[38]</sup>. Tak duże ubytki wody z misy zbiornika Przeczyce wynikały m.in. z obecności w podłożu lejków erozyjnych, które sięgały aż do spękanego podłoża wapiennego. W celu likwidacji zaistniałych zjawisk wykonano liczne prace uszczelniające na terenach intensywnej infiltracji wód zbiornikowych oraz wykonano liczne rowy drenujące tereny przedpola zapory<sup>[39]</sup>.

Przytoczone wyżej fakty niewątpliwie dowodzą, że zbiornik Przeczyce w istotny sposób kształtuje nie tylko zasoby wód podziemnych w swoim sąsiedztwie, ale także wpływa na ich jakość oraz głębokość występowania. Lokalizacja zbiornika w stosunkowo płaskiej dolinie wypełnionej luźnymi osadami czwartorzędowymi, pod którymi zalegają spękanie skały kredowe, spowodowała podniesienie poziomu zalegania zwierciadła wód podziemnych w tych formacjach geologicznych. Dlatego też należy sądzić, że zbiornik Przeczyce generalnie ma charakter zasilający, tzn. jego wody infiltrują do poziomów wodonośnych, pomimo uszczelniającego wpływu drobnofrakcyjnych osadów dennych, jak również licznych prac technicznych zmierzających do poprawy szczelności misy zbiornika oraz zabudowań hydrotechnicznych. Jedynie w okresach bardzo niskiego poziomu piętrzenia wody w zbiorniku, może on wykazywać pewne cechy drenujące, jednak tego typu sytuacje są niezwykle rzadko obserwowane w przypadku opisywanego zbiornika. Zdecydowanie częściej następuje zasilanie wód podziemnych wodami limnicznymi pochodzącymi z retencji wód rzeki Czarnej Przemszy.

Jednym z celów budowy zbiornika Przeczyce, była ochrona doliny Czarnej Przemszy przed pojawiającymi się powodzią. Pojedyncze zbiorniki mają najczęściej tylko lokalne lub regionalne znaczenie, bardzo rzadko natomiast ich wpływ odczuwalny jest w skali ponadregionalnej. Prawdłowo prowadzona gospodarka wodna na zbiorniku zaporowym ma w głównej mierze za zadanie zatrzymać a tym samym złagodzić charakter fal wezbraniowych, obniżając do bezpiecznego poziomu przepływy maksymalne. Dlatego też zbiorniki tego typu łączą ważne funkcje gromadzenia wody oraz ochrony przeciwpowodziowej<sup>[40]</sup>. Ustabilizowanie przepływów Czarnej Przemszy poniżej zapory stanowi ochronę doliny przed zniszczeniami, jakie mogłyby powstać w wyniku pojawienia się fal wezbraniowych. Także wyższe fale powodziowe możliwe są do bezpiecznego zniwelowania, bowiem na lewym przyczółku zapory funkcjonuje samoczynny powierzchniowy przelew uruchamiany w czasie maksymalnego piętrzenia wody w zbiorniku.

W przypadku zbiornika Przeczyce rezerwa powodziowa może wynosić nawet 19,5 mln m<sup>3</sup>, bowiem w

czasie minimalnego poziomu piętrzenia pojemność martwa wynosi zaledwie 1,24 mln m<sup>3</sup>, natomiast maksymalne dopuszczalne napełnienie zbiornika może osiągnąć wartość 20,74 mln m<sup>3</sup>.

Przeciwpowodziowa rola opisywanego zbiornika uwidacznia się zarówno podczas powodzi roztopowych, jak również w czasie wezbrań letnich. Dobrym przykładem w tym względzie jest powódź roztopowa, która wystąpiła w marcu i kwietniu 1994 r. Maksymalne zanotowane w tym czasie dopływy do zbiornika wynosiły 22,56 m<sup>3</sup>/s i zaznaczyły się 4 kwietnia, natomiast do 20 kwietnia w kilkudniowych odstępach pojawiały się przepływy nieco przekraczające 10 m<sup>3</sup>/s. Wzmożona wielkość dopływu wody do zbiornika Przeczyce w okresie od 14 marca znalazła odzwierciedlenie w jego napełnieniu. Opisywany zbiornik przechwycił większość wód roztopowych w istotny sposób łagodząc powstałe wezbranie. Rezerwa zbiornika nie została w pełni wykorzystana, gdyż maksymalny poziom wody ustabilizował się na rzędnej 288,97 m n.p.m. co odpowiada retencji wynoszącej 16,4 mln m<sup>3</sup>. Kolejne wezbranie, które zaznaczyło się na zbiorniku Przeczyce wystąpiło w maju 1996 r. Intensywny spływ wód podczas powodzi z 1996 r. nastąpił po opadach deszczu, które towarzyszyły licznym burzom i wichurom wywołanym przez ścierające się nad obszarem Polski masy powietrza gorącego zwrotnikowego z chłodnym polarno-morskim. Największe natężenie opadów w zlewni górnej Przemszy wystąpiło 14 maja, w tym czasie zanotowano następujące dobowe sumy opadów: Świerklaniec – 66,5 mm, Brynica – 74,5 mm, Pyrzowice – 81,4 mm, Piwoń – 44,5 mm i Zawiercie 70,8 mm. Następny okres podwyższonych opadów wystąpił 17 maja, gdy pomierzono opad w Świerkłańcu rzędu 10 mm, w Brynicy 6,3 mm, w Pyrzowicach 41,0 mm, w Piwoni 37,5 mm oraz w Zawierciu 56,8 mm. Spowodowało to powstanie dwóch fal wezbraniowych na Czarnej Przemszy w czasie 8 godzin od rozpoczęcia opadów i 6 godzin od ich największej intensywności. Podczas pierwszego wezbrania maksymalny dopływ wody do zbiornika Przeczyce wynosił nieco ponad 80 m<sup>3</sup>/s, natomiast druga kulminacja, wywołana nieco mniej intensywnymi opadami wygenerowała wezbranie, które charakteryzowało się maksymalnymi przepływami na poziomie wynoszącym 57,4 m<sup>3</sup>/s. Pojawienie się wezbrania zaznaczyło się także w postaci podwyższenia stanów wody na zbiorniku, co dowodzi o przeciwpowodziowej roli zbiornika Przeczyce w zlewni Czarnej Przemszy.

Także kolejne wezbranie, które objęło swym zasięgiem całą południową część obszaru Polski, a wystąpiło w lipcu 1997 r. zaznaczyło się na zbiorniku Przeczyce. Wystąpiły dwa okresy większych dopływów wody do zbiornika, co przełożyło się podniesieniem poziomów piętrzenia wody. Ówczesna sytuacja meteorologiczna doprowadziła do wystąpienia trzech serii opadów. Największe dobowe dopływy wody do zbiornika Przeczyce wystąpiły w dniach kulminacji fali wezbraniowej. W pierwszym przypadku, 8 lipca oszacowany na podstawie wodowskazów Piwoń i Kuźnica Sulikowska dopływ wynosił nieco ponad 85 m<sup>3</sup>/s, natomiast dopływ wody do zbiornika według stanów wody na zbiorniku i jego dopływach wynosił 61,59 m<sup>3</sup>/s. Kolejne wezbranie pojawiło się 21 lipca, z tą jednak różnicą, że osiągnięte maksymalne wartości były już zdecydowanie niższe. W tym czasie wynosiły odpowiednio 44,06 m<sup>3</sup>/s według wskazań wodowskazów oraz 33,1 m<sup>3</sup>/s według stanów wody na zbiorniku. W czasie tego wezbrania maksymalny odpływ ze zbiornika wynosił 33,6 m<sup>3</sup>/s.

Powódź letnia, która wystąpiła w czerwcu 2002 roku wyrządziła wymierne szkody materialne. Zalane zostały wodowskazy w Piwonii i Kuźnicy Warężyńskiej oraz nastąpiły zmiany w samym korycie.

Szacowany dopływ 11 czerwca wynosił aż ponad 102 m<sup>3</sup>/s, natomiast dopływ wody według stanów wody na zbiorniku wynosił 71,37 m<sup>3</sup>/s. Maksymalny zanotowany w tym czasie odpływ wynosił 31,6 m<sup>3</sup>/s. Napełnienie zbiornika podczas tego wezbrania osiągnęło rzędną równą 289,14 m. n.p.m., a retencja zbiornika wynosiła ponad 17 mln m<sup>3</sup> wody. Opisane przykłady powodzi w zlewni Czarnej Przemszy świadczą o pozytywnej roli zbiornika Przeczyce w redukowaniu fal wezbraniowych, tym samym uwypuklają lokalne i regionalne znaczenie jego retencji.

Budowa zbiornika w Przeczycach podyktowana była również zapewnieniem wyrównanych przepływów w korycie Czarnej Przemszy poniżej zapory o objętości 1,25 m<sup>3</sup>/s, co umożliwić miało bezzwrotny pobór

wody chłodniczej przez Elektrownię Łagisza w ilości  $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$ , bez uszczuplenia zaopatrzenia w wodę dotychczasowych użytkowników. Dlatego też retencjonowanie wód rzecznych umożliwiło stałe pobory wody zarówno w okresach niżówek, jak również fal wezbraniowych. Zbiornik w Przeczycach przyczynił się do znacznego wyrównania przepływów na Czarnej Przemszy. Natomiast wahania stanów wód na dopływających do zbiornika rzekach (Czarna Przemsza, Mitrega) praktycznie rzadko widoczne są w profilu Przeczycy. Fakt ten pozwala na stałe czerpanie wody dla elektrowni w Łagiszy w planowanej ilości wynoszącej  $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$ [41].

Ponadto począwszy od 1981, w zależności od aktualnych zapotrzebowań na wodę, ze zbiornika Przeczycy pompowano wodę do zlewni Brynicy, która następnie zasila zbiornik w Kozłowej Górze, gdzie znajduje się Zakładu Produkcji Wody[42].

Zbiorniki wodne występujące na obszarach o dużej gęstości ludności mogą być potencjalnym obiektem rekreacji, sportu a także wypoczynku (fot. 6). Takie wykorzystanie każdego zbiornika z teoretycznego punktu widzenia jest możliwe. Niestety na ograniczenie wykorzystania każdej powierzchni wodnej wpływa zła jakość retencjonowanej wody a także prawne zakazy związane z np. zbiornikami wody pitnej. Ograniczenia tego typu dotyczą zbiornika Przeczycy tylko w niewielkim stopniu. Stanowi on najczęściej miejsce sobotnio-niedzielnego wypoczynku a dłuższe pobyty nad zbiornikiem powodowane są w głównej mierze przez względy finansowe. Nad brzegami zbiornika znajdują się wprawdzie obiekty infrastruktury turystycznej zapewniające korzystanie z walorów jakie daje powierzchnia wodna, jednak wydaje się, że ich liczba jest niewystarczająca. Dlatego też do negatywnych kwestii takiego wypoczynku należy zaliczyć zmiany zachodzące w najbliższym otoczeniu zbiornika a także w jego obrębie. Następuje bowiem zanieczyszczanie wód, zaśmiecanie terenów przyległych, hałas, itp. Taka sytuacja wynika z niedostatku miejsc gastronomicznych, braku taniej bazy noclegowej, a także niedostatecznej liczby miejsc parkingowych z odpowiednią infrastrukturą komunalną.

Nad zbiornikiem Przeczycy na początku XXI w. istniało 948 miejsc noclegowych, swoje siedziby miało tam kilka klubów i stowarzyszeń żeglarskich, funkcjonowały wypożyczalnie sprzętu wodnego oraz stacje wędkarskie. Nad




Fot. 6. Południowo-zachodni sektor zbiornika Przeczycy (fot. M. Rzętała).



Fot. 7. Zbiornik Przeczycy - popularny akwen nadwodnego wypoczynku (fot. M. Rzętała).

brzegami zbiornika zlokalizowany został także ośrodek szkoleniowo-wychowawczy. Nieodzownym elementem infrastruktury, stanowiącej element zagospodarowania turystycznego, są różnego rodzaju obiekty gastronomiczne.

## Bibliografia

1. Cyberski J.: Sedymentacja rumowiska w zbiorniku Rożnowskim, w: „Prace Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego” 1969, z. 96, s. 21-41.
2. Cyberski J.: Zjawiska akumulacyjno-erozyjne w rzekach objętych oddziaływaniem budowli piętrzących, w: „Czasopismo Geograficzne” 1984, t. LV, z. 3, s. 355-363.
3. Dynowska I., Gołdyn J.: Analiza chemiczna wód. Skrypt dla studentów, Kraków 1973, s. 159.
4. Jaguś A., Rzętała M.: Zbiornik Kozłowa Góra  funkcjonowanie i ochrona na tle charakterystyki geograficznej i limnologicznej, Warszawa 2003, s. 156.
5. Jaguś A., Rzętała M., Rzętała M.A.: Morfologia strefy litoralnej jako indykator ewolucji sztucznych zbiorników wodnych. IV Zjazd Geomorfologów Polskich „Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce. Stan aktualny i perspektywy”, Lublin 1998, s. 413-414.
6. Jaguś A., Rzętała M.: Zbiornik Poraj – charakterystyka fizycznogeograficzna, Sosnowiec 2000, s. 82.
7. Jaguś A.: Rola zaporowego zbiornika Przeczyce w środowisku i gospodarce człowieka. Z badań nad wpływem antropopresji na kształtowanie warunków hydrologicznych, Sosnowiec 1996, s. 46-50.
8. Kamiński A., Ośródko L.: Przewidywane zmiany w klimacie lokalnym Kotliny Raciborskiej po wybudowaniu zbiornika wodnego Racibórz Górny, w: „Geographia. Studia et dissertationes” 1992, t. 16, s. 60-79.
9. Kocyan J.: Zbiornik w Przeczycach, Warszawa 1989, s. 82.
10. Kowalewski Z., Król P., Mioduszeński W.: Analiza wpływu zbiornika Przeczyce na tereny przyległe, Warszawa 1975, s. 46 [mps].
11. Lewińska J.: Wpływ zbiorników wodnych na klimat lokalny, w: „Czasopismo Geograficzne” 1984, t. LV, z. 3, s. 329-344.
12. Machowski R., Rzętała M.A., Rzętała M.: Poziomy piętrzenia wody a charakter zmian morfogenetycznych w obrębie wybranych sztucznych zbiorników wodnych regionu górnośląskiego. Geograficzne uwarunkowania rozwoju Małopolski, Kraków 2002, s. 205-206.
13. Operat wodno-prawny na piętrzenie wód rzeki Czarnej Przemszy oraz ich retencjonowanie w zbiorniku Przeczyce, Warszawa – Sosnowiec 2002. s. 24 [mps].
14. Rzętała M. A.: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003, s. 147.
15. Rzętała M. A.: Wybrane przemiany geomorfologiczne mis zbiorników wodnych i ocena zanieczyszczeń osadów zbiornikowych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie regionu górnośląsko-zagłębiowskiego), Katowice 2014, s. 174.
16. Rzętała M.: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji. Prace Naukowe UŚ w Katowicach nr 1913, Katowice 2000, s. 176.
17. Rzętała M.: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego, Katowice 2008, s. 172.
18. Rzętała M.: Rola antropogenicznych zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu dolin rzecznych (na przykładzie regionu górnośląskiego, południowa Polska), w: Doliny rzeczne. Przyroda – Krajobraz – Człowiek. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, T. VII, red. U. Myga-Piątek, Sosnowiec 2007. s. 375-387.

## Przypisy

1. ↑ Rzętała M.: Zlewnia Przemszy, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. ([http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zlewnia\\_Przemszy](http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zlewnia_Przemszy))
2. ↑ Rzętała M.: Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne, „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. ([http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/G%C3%B3rno%C5%9B%C4%85skie\\_Pojezierze\\_Antropogeniczne](http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/G%C3%B3rno%C5%9B%C4%85skie_Pojezierze_Antropogeniczne))
3. ↑ J. Kocyan: Zbiornik w Przeczycach, Warszawa 1969, s. 82.
4. ↑ Tamże.

5. ↑ M. A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003, s. 147.
6. ↑ M. A. Rzętała: Wybrane przemiany geomorfologiczne mis zbiorników wodnych i ocena zanieczyszczeń osadów zbiornikowych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie regionu górnośląsko-zagłębiowskiego), Katowice 2014, s. 174.
7. ↑ J. Kocyan: Zbiornik w Przeczycach, Warszawa 1969, s. 82.
8. ↑ Operat wodno-prawny na piętrzenie wód rzeki Czarnej Przemszy oraz ich retencjonowanie w zbiorniku Przeczycy, Warszawa-Sosnowiec 2002, s. 24 [mps].
9. ↑ J. Kocyan: Zbiornik w Przeczycach, Warszawa 1969, s. 82.
10. ↑ Operat wodno-prawny na piętrzenie wód rzeki Czarnej Przemszy oraz ich retencjonowanie w zbiorniku Przeczycy, Warszawa-Sosnowiec 2002, s. 24 [mps].
11. ↑ M. A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003, s. 147.
12. ↑ Operat wodno-prawny na piętrzenie wód rzeki Czarnej Przemszy oraz ich retencjonowanie w zbiorniku Przeczycy, Warszawa-Sosnowiec 2002, s. 24 [mps].
13. ↑ Rok hydrologiczny – okres od 1 listopada do 31 października następnego roku kalendarzowego, stosowany w hydrologii dla ułatwienia obliczeń bilansowych np. rok hydrologiczny 1978 trwał od 1 listopada 1977 roku do 31 października 1978 roku.
14. ↑ Operat wodno-prawny na piętrzenie wód rzeki Czarnej Przemszy oraz ich retencjonowanie w zbiorniku Przeczycy, Warszawa-Sosnowiec 2002, s. 24 [mps].
15. ↑ M. Rzętała: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego, Katowice 2008, s. 171.
16. ↑ M. Rzętała: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego, Katowice 2008, s. 171.
17. ↑ R. Machowski, M.A. Rzętała, M. Rzętała: Poziomy piętrzenia wody a charakter zmian morfogenetycznych w obrębie wybranych sztucznych zbiorników wodnych regionu górnośląskiego. Geograficzne uwarunkowania rozwoju Małopolski, Kraków 2002, s. 205-206.
18. ↑ Załącznik elektroniczny do opisowej oceny stanu wód za 2017 rok (tabele: Klasyfikacja i ocena stanu 2017). (<http://www.katowice.wios.gov.pl/index.php?tekst=monitoring/informacje/stan2017/i>)
19. ↑ I. Dynowska, J. Gołdyn: Analiza chemiczna wód. Skrypt dla studentów, Kraków 1973, s. 159.
20. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 175.
21. ↑ M. Rzętała: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego, Katowice 2008, s. 171.
22. ↑ Tamże.
23. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 175.
24. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Zbiornik Kozłowa Góra. Funkcjonowanie i ochrona na tle charakterystyki geograficznej i limnologicznej, Warszawa 2003, s. 156.
25. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Zbiornik Poraj – charakterystyka fizycznogeograficzna, Sosnowiec 2000, s. 82.
26. ↑ J. Cyberski: Sedymantacja rumowiska w zbiorniku Rożnowskim, w: „Prace Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego” 1969, z. 96, s. 21-41.
27. ↑ M. A. Rzętała: Procesy brzegowe i osady dennie wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji (na przykładzie Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży), Katowice 2003, s. 147.
28. ↑ Tamże.
29. ↑ Tamże.
30. ↑ A. Jaguś, M. A. Rzętała, M. Rzętała: Morfologia strefy litoralnej jako indykator ewolucji sztucznych zbiorników wodnych, Lublin 1998, s. 413-414.
31. ↑ M. Rzętała: Rola antropogenicznych zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu dolin rzecznych (na przykładzie regionu górnośląskiego, południowa Polska). Doliny rzeczne. Przyroda-krajobraz-człowiek, Sosnowiec 2007, s. 375-387.
32. ↑ Tamże.
33. ↑ A. Jaguś, M. Rzętała: Zbiornik Kozłowa Góra. Funkcjonowanie i ochrona na tle charakterystyki geograficznej i limnologicznej, Warszawa 2003, s. 156.
34. ↑ J. Cyberski: Zjawiska akumulacyjno-erozyjne w rzekach objętych oddziaływaniem budowli piętrzących, w: „Czasopismo Geograficzne” 1984, t. LV, z. 3, s. 355-363.
35. ↑ A. Kamiński, L. Ośródk: Przewidywane zmiany w klimacie lokalnym Kotliny Raciborskiej po wybudowaniu zbiornika wodnego Racibórz Górny, w: „Geographia. Studia et dissertationes” 1992, t. 16, s. 60-79.
36. ↑ J. Lewińska: Lewińska J.: Wpływ zbiorników wodnych na klimat lokalny, w: „Czasopismo Geograficzne” 1984, t. LV, z. 3, s. 329-344.
37. ↑ Z. Kowalewski, P. Król, W. Mioduszeński: Analiza wpływu zbiornika Przeczycy na tereny przyległe,

Warszawa 1975, s. 46 [mps].

38. ↑ J. Kocyła: Zbiornik w Przeczycach, Warszawa 1969, s. 82.

39. ↑ Z. Kowalewski, P. Król, W. Mioduszeński: Analiza wpływu zbiornika Przeczycy na tereny przyległe, Warszawa 1975, s. 46 [mps].

40. ↑ M. Rzętała: Bilans wodny oraz dynamika zmian wybranych zanieczyszczeń zbiornika Dzierżno Duże w warunkach silnej antropopresji, Katowice 2000, s. 175.

41. ↑ A. Jaguś: Rola zaporowego zbiornika Przeczycy w środowisku i gospodarce człowieka. Z badań nad wpływem antropopresji na kształtowanie warunków hydrologicznych, Sosnowiec 1996, s. 46-50.

42. ↑ Machowski R, Rzętała M.: Zbiornik Kozłowa Góra, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2020, t. 7. ([http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zbiornik\\_Koz%C5%82owa\\_G%C3%B3ra](http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zbiornik_Koz%C5%82owa_G%C3%B3ra))

## Źródła on-line

Machowski R, Rzętała M.: Zbiornik Kozłowa Góra, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2020, t. 7. ([http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zbiornik\\_Koz%C5%82owa\\_G%C3%B3ra](http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zbiornik_Koz%C5%82owa_G%C3%B3ra))

Rzętała M.: Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne, „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. ([http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/G%C3%B3rno%C5%9B%C4%85skie\\_Pojezierze\\_Antropogeniczne](http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/G%C3%B3rno%C5%9B%C4%85skie_Pojezierze_Antropogeniczne))

Rzętała M.: Zlewnia Przemszy, w: „Encyklopedia Województwa Śląskiego” 2016, t. 3. ([http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zlewnia\\_Przemszy](http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php/Zlewnia_Przemszy))

Załącznik elektroniczny do opisowej oceny stanu wód za 2017 rok (tabele: Klasyfikacja i ocena stanu 2017). (<http://www.katowice.wios.gov.pl/index.php?tekst=monitoring/informacje/stan2017/i>)

## Zobacz też

Dorzecze Wisły

Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne

Wody podziemne

Wody powierzchniowe

Zlewnia Przemszy

Źródło „[http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php?title=Zbiornik\\_Przeczycy&oldid=10011](http://ibrbs.pl/mediawiki/index.php?title=Zbiornik_Przeczycy&oldid=10011)”

Kategorie: Geografia | Indeks haseł – alfabetyczny | Tom 7 (2020)

- 
- Tę stronę ostatnio zmodyfikowano o 09:26, 26 sty 2021.
  - Treść udostępniana na licencji Creative Commons – za uznaniem autora, bez użycia komercyjnego, na tych samych zasadach, jeśli nie podano inaczej.